

Meloeiro orgânico:  
trocas gasosas e teores foliares de NPK em função  
de fontes e doses de nitrogênio

Organic melon:  
gas exchange and NPK leaf content as a function  
of nitrogen sources and doses

DIEGO ALMEIDA MEDEIROS<sup>1</sup>  
JARDÉLIO PAULO MALAQUIAS<sup>1</sup>  
ALTAMIRO OLIVEIRA DE MALTA<sup>1</sup>  
WALTER ESFRAIM PEREIRA<sup>1</sup>  
EDGLEY SOARES DA SILVA<sup>2</sup>  
LEANDRO TORRES DE SOUZA<sup>2</sup>  
& REILA FERREIRA DOS SANTOS<sup>2</sup>

O Brasil é o maior produtor e exportador de melão (*Cucumis melo* L.) da América Latina (NUNES *ET AL.*, 2018). Entretanto, como as barreiras sanitárias para a exportação de frutas são cada vez mais restritas e o mercado consumidor é cada vez mais exigente, principalmente quanto à segurança alimentar e à proteção ambiental, faz-se necessário ao país, investimentos em novas tecnologias e adoção de medidas que permitam-no continuar exportando essa fruta (SANTOS *ET AL.*, 2019).

Para assegurar a aceitação do melão brasileiro no mercado internacional, bem como aumentar seu valor de comercialização, a agricultura orgânica tem se tornado uma alternativa viável de produção na última década, sobretudo devido à intensificação da oferta de insumos específicos para cultivos orgânicos (VIANA *ET AL.*, 2013; SANTOS *ET AL.*, 2019).

---

<sup>1</sup>Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, Rodovia BR 079 Km 12, Areia (PB), Brasil. <sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Roraima, BR 174, Km 12, Monte Cristo, CEP 69310-270, Boa Vista (RR), Brasil. diegoa083@gmail.com.

Entre os componentes orgânicos de produção, está o uso de estercos, que devem ser escolhidos conforme acessibilidade e disponibilidade na região de cultivo (MONTEIRO NETO *ET AL.*, 2016). Esses estercos atuam como poderosos agentes beneficiadores do solo, capazes de melhorar suas características físicas e químicas por meio da redução da densidade, melhoria da permeabilidade, infiltração e retenção de água, proporcionando aumento do potencial de mineralização e disponibilidade de nutrientes <sup>1</sup> para as plantas, principalmente por serem fontes riquíssimas de nitrogênio (N) (KAEFER *ET AL.*, 2014; BRITO *ET AL.*, 2016).

Segundo SANTOS *ET AL.* (2014), com a utilização de estercos, a exemplo do bovino, caprino, ovino ou de aves, torna-se possível eliminar por completo o uso de insumos químicos externos à propriedade, que é um dos principais objetivo da agricultura orgânica, contudo, para a correta aplicação desses materiais é necessário saber qual a melhor fonte e a quantidade ideal a ser aplicada, pois estas podem variar em função da cultura, do sistema de cultivo e das condições edafoclimáticas locais.

Dentre as maneiras mais eficientes de se avaliar a influência das adubações nas culturas, está a análise foliar. A interpretação dessa análise possibilita verificar a ocorrência de deficiências, toxidez e/ou desequilíbrio de nutrientes, permitindo fazer ajustes no momento ou para o próximo plantio. Outra maneira, não menos importante, é a medida das trocas gasosas das plantas, significativas para determinar as taxas fotossintéticas, e que em muitas espécies estão associadas às altas concentrações de N foliar (SILVA *ET AL.*, 2015; BASSI *ET AL.*, 2018).

Nesse sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro orgânico cultivado sob diferentes fontes e doses de nitrogênio.

## MATERIALE MÉTODOS

O estudo foi conduzido entre julho e outubro de 2016, no sítio Queimadas, município de Remígio, mesorregião do Agreste paraibano, a 6°53'30" S e 35°49'51" O, com 535 m de altitude. O clima local de acordo com a classificação de Köppen é do tipo As, quente e úmido, caracterizado por médias anuais de precipitação, umidade relativa e temperatura ambiente de 800 mm, 80 % e 22,7° C, respectivamente.

O solo foi classificado como Neossolo Regolítico, apresentando os seguintes atributos físico-químicos na camada de 0-20 cm: pH=6,9; P=42,1 mg dm<sup>-3</sup>; k+=88,0 cmol dm<sup>-3</sup>; Ca2+=2,6 cmol dm<sup>-3</sup>; Mg=1,7 cmol dm<sup>-3</sup>; Al3+=0,0 cmol dm<sup>-3</sup>; H+Al3+=0,6 cmol dm<sup>-3</sup>; MO=10,5 g kg<sup>-1</sup>; CTC=5,2 cmol dm<sup>-3</sup>; SB=4,6 cmol dm<sup>-3</sup> e V(%) = 88,8. Os teores de NPK presentes nos estercos foram: N = 16 g kg<sup>-1</sup>; P = 9,66 g kg<sup>-1</sup> e K

= 1,56 g kg<sup>-1</sup> para o esterco bovino e N = 37 g kg<sup>-1</sup>; P = 8,34 g kg<sup>-1</sup> e K = 7,03 g kg<sup>-1</sup> para esterco caprino.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, arranjados em esquema fatorial 2 × 5, sendo o fator A representado por dois tipos de esterco (bovino e caprino), e o fator B por cinco doses de N (0, 25, 50, 75 e 100 kg ha<sup>-1</sup>), tendo como fonte os próprios estercos. Em virtude dos teores de N obtidos nesses materiais, foram aplicados ao solo os valores de referência de: 156, 312, 468 e 625 kg ha<sup>-1</sup> de esterco bovino e 67, 134, 201 e 268 kg ha<sup>-1</sup> de esterco caprino.

A parcela foi constituída por quatro fileiras de 1,5 m de comprimento, espaçadas com 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, totalizando 12,0 m<sup>2</sup>; desses 6,0 m<sup>2</sup> foram utilizados como área útil e restante como bordadura.

O preparo do solo foi realizado sete dias antes da semeadura e constou de uma aração, na profundidade de 35 cm, duas gradagens niveladoras e abertura de covas, com 30,0 cm de diâmetro e 25,0 cm de profundidade.

A adubação foi realizada somente em fundação com a aplicação das quantidades de esterco, de modo a suprir as doses de N pré-estabelecidos como tratamentos. Para melhor homogeneização do esterco com o solo, colocou-se uma parte dentro da cova e a outra parte fora da cova.

As sementes da cultivar BRS Araguaia foram semeadas diretamente no campo, colocando-se três sementes por cova. Aos 15 dias após a emergência fez-se o desbaste deixando-se apenas uma planta.

A irrigação foi efetuada por gotejamento com vazão nominal de 3,0 L h<sup>-1</sup>. Fez-se o monitoramento da irrigação pelo método do tensiômetro. Até os 16 dias após a emergência (d.a.e.), irrigava-se quando os tensiômetros atingiam leitura de 30 a 45 kPa (turno de três a quatro dias); dos 17 dias até a formação dos frutos, irrigava-se quando os tensiômetros registravam tensão de 20 a 30 kPa (turno de dois a três dias), e durante a fase de maturação dos frutos, irrigava-se quando os tensiômetros registravam leitura de 30 a 45 kPa (turno de dois dias).

Os tratos culturais durante o ciclo da cultura consistiram em capinas manuais entre as fileiras com uso de enxada. Aos 22 d.a.e. realizou-se o primeiro controle fitossanitário, aplicando-se inseticida biológico entomopatogênico (*Beauveria bassiana*). Aos 51 d.a.e. surgiram os primeiros sintomas do ataque de míldio nas folhas, fazendo-se necessário a aplicação de calda bordalesa a 10% (sulfato de cobre e cal virgem). Aos 58 d.a.e. e com os frutos totalmente formados foi realizado o controle da broca do fruto (*Diaphania nitidalis*) com o inseticida biológico Dipel® a base de *Bacillus thuringiensis*.

Avaliou-se as trocas gasosas das plantas através das análises de concentração interna de CO<sub>2</sub> na câmara subestomática (Ci - ?mol mol<sup>-1</sup>), condutância estomática de vapores de água (gs - mol m<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>), taxa de transpiração (E - mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), taxa fotossintética (A - ?mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), eficiência de carboxilação (A/Ci - ?mol.m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), e eficiência do uso da água (A/E - ?mol CO<sub>2</sub> mmol H<sub>2</sub>O<sup>-1</sup>).

As avaliações foram realizadas em campo, aos 45 d.a.e., período entre a floração e a frutificação, no intervalo das 08:00 às 11:00 h. As leituras foram realizadas nas extremidades da quinta folha completamente expandida, excluindo o tufo apical, com o auxílio de um sistema portátil de análise de gases a infravermelho (IRGA LCA4 - ADC Instruments).

Os teores foliares de NPK foram obtidos de folhas (mesmas utilizadas na avaliação das trocas gasosas) lavadas em água destilada, acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação de ar a 65°C até atingirem massa constante, em seguida foram trituradas em moinho tipo Wiley e realizado as avaliações. Os teores de N foram quantificados em soluções obtidas de extratos preparados por digestão sulfúrica pelo método de Kjeldahl e os teores de P e K foram obtidos por colorimetria e fotometria de chama, respectivamente (EMBRAPA, 2009).

Foram realizados testes de normalidade (Lilliefors) e homogeneidade (Cochram) das variâncias. Quando normais e homogêneos os dados foram submetidos à análise de variância, teste F a 5% de probabilidade. Para verificar o efeito das doses de N, equações de regressão foram ajustadas para cada característica avaliada, utilizando o software SAS University (CODY, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância notou-se efeito da interação entre as fontes (F) e as doses (D) de N para a maioria das características avaliadas, exceto para a condutância estomática de vapores de água e a eficiência do uso da água, que não responderam de forma significativa para nenhuma das fontes de variação estudadas.

A concentração interna de CO<sub>2</sub> (Ci) decresceu à medida que se aumentou as doses de N nas duas fontes utilizadas (estercos bovino e caprino) (Fig. 1). Essa resposta pode ser explicada pelo fato do N atuar na divisão e diferenciação das células dos tecidos meristemáticos, havendo maior concentração deste elemento em detrimento de CO<sub>2</sub>, nesse sentido, quanto maior for a quantidade de N absorvido pela planta, menor será a Ci e menor a relação C/N do material (TAIZ *ET AL.*, 2017).

Os valores de Ci encontrados variaram de 281 a 212 mol mol<sup>-1</sup>, referentes às doses 0 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente. Esses valores

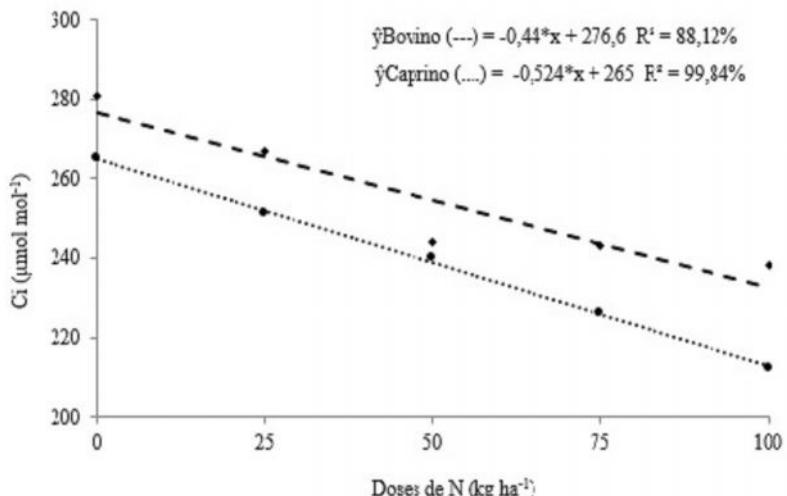


Fig. 1. Concentração interna de  $\text{CO}_2$  (Ci) na câmara subestomática do meloeiro adubado com doses de N advindas de esterco bovino e caprino

estão em consonância com DALASTRA *ET AL.* (2014), que ao avaliarem as trocas gasosas e sua influência na produtividade e qualidade de frutos de meloeiro, constataram concentrações de 246 a 238 mol mol<sup>-1</sup>.

Para PIRASTEH-ANOSHEH *ET AL.* (2016) a diminuição da Ci nos espaços intercelulares é devido ao consumo de  $\text{CO}_2$  pela atividade fotossintética, atribuída à redução na aquisição de  $\text{CO}_2$  pelo fechamento estomático, fato que ocorre sobretudo devido a perda de água pela planta. Contudo, no presente trabalho não foi verificado resposta da condutância estomática, tampouco da eficiência do uso da água pelas plantas, pelo fato de ter sido fornecido adequado suprimento de água para todos os tratamentos.

ANDRADE JÚNIOR *ET AL.* (2011), também verificaram redução de Ci com incremento nas doses de N em meloeiro. Segundo os autores, esse comportamento demonstra uma maior eficiência no uso de  $\text{CO}_2$  que entra na célula, uma vez que uma menor disponibilidade de carbono foi associada a um maior acúmulo de biomassa nesse caso. A redução nos valores de Ci podem estar relacionadas a fatores de origem não estomática, visto que a condutância estomática não foi influenciada no presente trabalho. Portanto, as plantas não tiveram restrição na difusão de  $\text{CO}_2$  para a câmara subestomática. Provavelmente essa redução está associada ao maior consumo de  $\text{CO}_2$  nas folhas pelos processos de carboxilação e

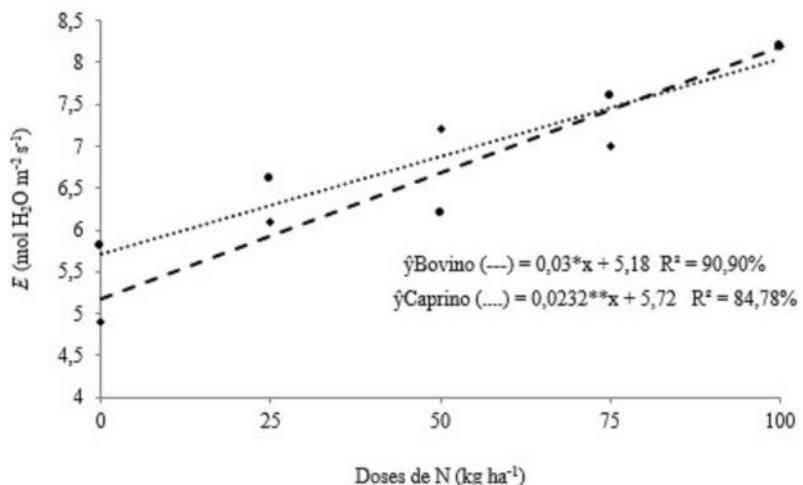


Fig. 2. Taxa de transpiração do meloeiro adubado com diferentes doses de N advindas de esterco bovino e caprino.

provável incremento no uso desse gás na síntese de açúcares (TAIZ *ET AL.*, 2017).

Comparando-se as diferentes fontes de N, notou-se que o esterco bovino proporcionou maior Ci nas folhas do meloeiro em relação ao esterco caprino. Esse fato remete a menor absorção de N advinda do esterco caprino, haja visto que este material precisa de maior tempo para se decompor em relação ao esterco bovino (FREITAS *ET AL.*, 2012).

A taxa de transpiração aumentou com o acréscimo das doses de N (Fig. 2), tendo as fontes pouco diferenciado entre si, em consonância com a resposta obtida por VIANA *ET AL.* (2013), que ao avaliarem trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizantes, verificaram aumento da taxa de transpiração em maiores doses do referido adubo. No presente estudo, já que a condutância estomática não foi influenciada, o aumento da transpiração por sua vez não deve ter imposto um menor nível de hidratação dos tecidos foliares.

Destaca-se que em situação de ótima disponibilidade hídrica e de nutrientes como o N, as plantas geralmente apresentam altas taxas transpiratórias de modo que, à medida que a água do solo se torna escassa e o N é pouco absorvido, a planta começa a reduzir sua taxa transpiratória para reduzir a perda de água (SILVA *ET AL.*, 2015). Nesse sentido, PEREIRA FILHO *ET AL.* (2015) realizaram um trabalho para avaliar o parcelamento da adubação nitrogenada e a frequência de irrigação por gotejamento no

meloeiro e verificaram que a taxa transpiratória aumentou à medida que se aumentou o parcelamento do N e a frequência de irrigação. Os autores verificaram valor máximo de 9,71 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, semelhante ao obtido no presente trabalho e sugeriram ainda que o parcelamento da adubação nitrogenada melhorou os níveis de N foliar nas plantas, ou a capacidade que elas têm em acumulá-lo em seus tecidos, o que influenciou na maior taxa transpiratória.

O efeito do nitrogênio sobre a taxa de transpiração é decorrente da maior incitação à atividade enzimática e da maior síntese da enzima ribulose-1,5-bisfosfato-carboxilaseoxigenase, responsável pela fotossíntese, entre outras, associado ao efeito também sobre a transpiração. Essa transpiração é um mal necessário para as plantas realizarem as trocas gasosas, pois, a mesma via de entrada de CO<sub>2</sub> serve como válvula de escape de vapor de água (TAIZ *ET AL.*, 2017). Nesse sentido, em condições ótimas de umidade do solo, quanto maior a transpiração da planta, maior é a absorção de nutrientes presentes na solução, sobretudo N, devido a sua alta mobilidade (PEREIRA FILHO *ET AL.*, 2015).

A taxa fotossintética, assim com a taxa de transpiração, aumentou com o acréscimo das doses de N aplicadas, nas duas fontes utilizadas, com pequeno destaque para o esterco bovino (Fig. 3). Os valores máximos observados no presente estudo para a taxa fotossintética (15,53 e 17,93 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), com aplicação de esterco bovino e caprino, respectivamente, estão próximos do valor obtido por PEREIRA FILHO *ET AL.* (2015), em meloeiro sob adubação nitrogenada (26,33 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>). O aumento da taxa fotossintética pode ser explicado devido ao N exercer importante função, não apenas na produção de metabólitos nitrogenados, mas também pela sua importância na incorporação de assimilados orgânicos, obtidos através do aumento da capacidade fotossintética da planta (SÁ *ET AL.*, 2018).

O aumento da taxa fotossintética induzida pelo aumento da disponibilidade de N pode ser explicado pelo fato de que a aplicação desse nutriente determina a formação de compostos relacionados à fotossíntese tais como transportadores de elétrons e rubisco. Adicionalmente, plantas cultivadas sob deficiência de N têm um expressivo aumento na concentração de amido nos cloroplastos, e esse acúmulo normalmente é acompanhado por danos aos tilacóides (TAIZ *ET AL.*, 2017), reduzindo a taxa fotossintética nessas condições.

A eficiência de carboxilação (A/Ci) seguiu a mesma resposta da taxa fotossintética, onde se verificou aumento dos níveis em função das doses de N (Fig. 4), com destaque novamente para o esterco caprino, com

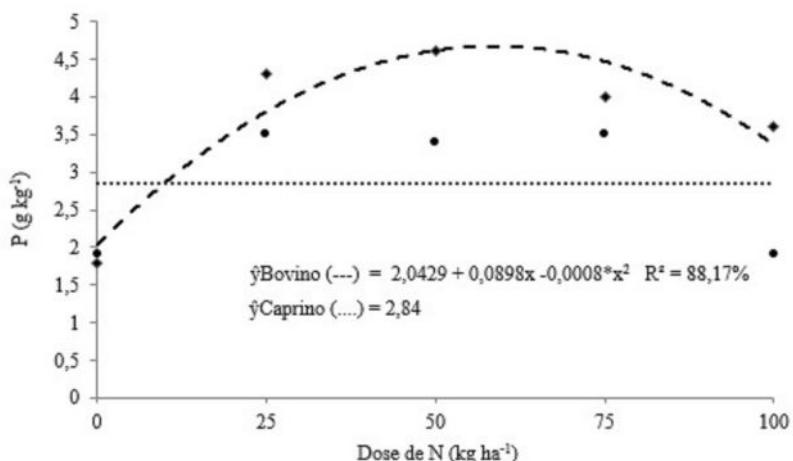


Fig. 3. Taxa fotossintética do meloeiro adubado com diferentes doses de N advindas de esterco bovino e caprino

0,084  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  na aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N. ANJOS *ET AL.* (2014), definem a eficiência de carboxilação como a velocidade com que o CO<sub>2</sub> fixado é processado na planta. Os mesmos autores citam ainda que a velocidade dessa fixação depende, principalmente, da temperatura e do suprimento adequado de nutrientes, sobretudo daqueles que atuam na atividade enzimática, como o N e o K. Vale salientar ainda que a eficiência da carboxilação é uma variável que tem estreita relação com a taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> e concentração de CO<sub>2</sub> intracelular, que neste caso diminuiu na presença de elevadas doses de N (LIMA *ET AL.*, 2017).

O fato de o esterco caprino ter se sobressaído em relação ao bovino, não somente na eficiência de carboxilação, mas também na taxa fotossintética, pode ser explicado pela maior concentração de K nesse material. Mesmo necessitando de maior tempo para se decompor (FREITAS *ET AL.*, 2012) e liberar os nutrientes em quantidades ótimas, o curto período entre a aplicação e a avaliação neste estudo (45 d.a.e.), já foi o suficiente para o esterco caprino liberar parte de seu K. Segundo TAIZ *ET AL.* (2017), o K participa da fotossíntese e translocação de fotossintetizados, atua como ativador de mais de 60 enzimas (sintetasas, oxirreduases,

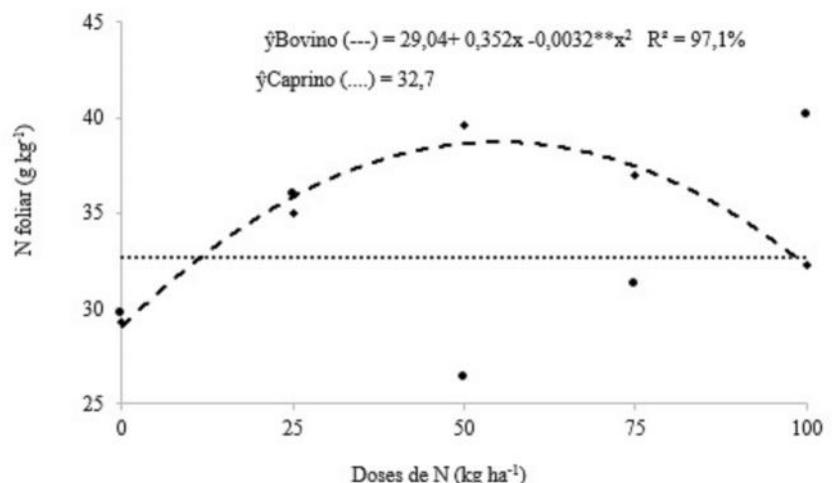


Fig. 4. Eficiência de carboxilação do meloeiro adubado com doses de N advindas de esterco bovino e caprino.

desidrogenases, transferases, cinases), e além disso está ligado diretamente ao metabolismo do nitrogênio. Nesse sentido, sua deficiência restringe rapidamente a eficiência das trocas gasosas realizadas pela cultura e por consequência inibe seu crescimento.

O teor de N nas folhas foi influenciado apenas pela adubação com esterco bovino, com valor máximo estimado em 38,72 g kg⁻¹ na aplicação de 55,0 kg ha⁻¹ de N (Fig. 5). Este valor está dentro da média recomendada para a cultura do melão, pois segundo BOARETTO *ET AL.* (2009), o intervalo suficiente de N no tecido foliar varia de 25 a 50 g kg⁻¹, sendo este o elemento extraído em maiores quantidades pelo meloeiro.

Notou-se que quando se eleva a quantidade de N aplicada ao solo, acima de 55,0 kg ha⁻¹, há uma tendência de diminuição da concentração desse nutriente no tecido foliar do meloeiro. Resposta divergente foi obtida por VIANA *ET AL.* (2013), ao avaliarem trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizante, e observarem aumentos nos teores foliares de N a medida que se aumentou as doses de biofertilizante. Por outro lado, OLIVEIRA *ET AL.* (2010), analisando o efeito da adubação organomineral em folhas de plantas de melão, não registraram efeito significativo sobre os teores de N, indicando que as diferentes capacidades de respostas obtidas são também em função de outros fatores de cultivo, e não somente pela aplicação de fontes de N.

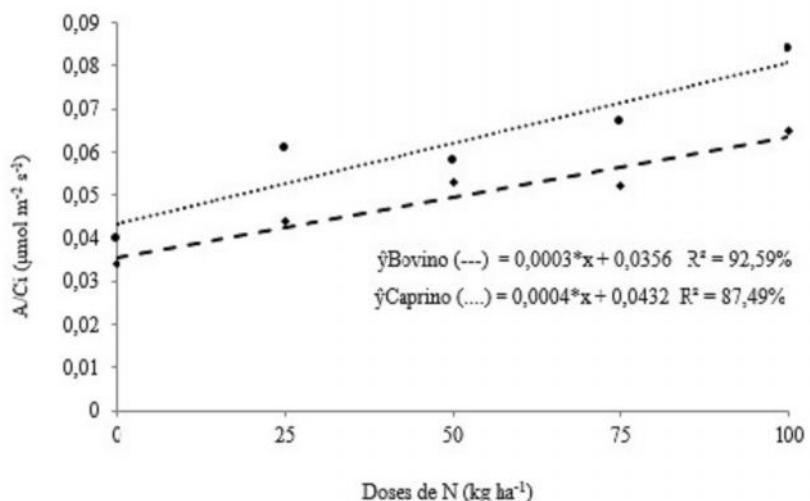


Fig. 5. Teor foliar de N do meloeiro adubado com diferentes doses de N advindas de esterco bovino e caprino.

O teor foliar de P foi influenciado apenas pela adubação com esterco bovino (Fig. 6). Notou-se aumento da concentração do nutriente (4,43 g kg⁻¹ de P) até a aplicação de 69,0 kg ha⁻¹ de N, seguida de posterior decréscimo, indicando que a planta estava suprida nutricionalmente com P, pois estava dentro da faixa ótima exigida pelo meloeiro que é de 3 a 7 g kg⁻¹ (BOARETTO *ET AL.*, 2009), contudo quando se aumentou as doses de N houve efeito depauperante nos teores de P no tecido vegetal.

Os valores de P encontrados no presente estudo se assemelham aos obtidos por Viana *et al.* (2013), com 5,86 g kg⁻¹ utilizando biofertilizante simples e 5,88 g kg⁻¹ utilizando biofertilizante misto no meloeiro. No entanto, foram bem superiores aos obtidos por CARDOSO *ET AL.* (2010) e FREIRE *ET AL.* (2009), os quais constataram teores foliares de 0,43 e 2,04 g kg⁻¹ de P, respectivamente, no meloeiro.

O teor foliar de K respondeu igualmente aos teores de N e P, onde foram observados acréscimos com o aumento das doses de N até um ponto de máxima eficiência, seguido de posterior decréscimo, somente para o esterco bovino. O máximo teor de K obtido foi de 6,87 g kg⁻¹ com aplicação de 63,7 kg ha⁻¹ de N (Fig. 7). A adubação com esterco caprino não influenciou o teor foliar de K, e ficou com média de 4,36 g kg⁻¹.

BOARETTO *ET AL.* (2009), afirmam que a faixa de teores considerados adequados ao meloeiro, são entre 25 e 40 g kg⁻¹, valores estes bem

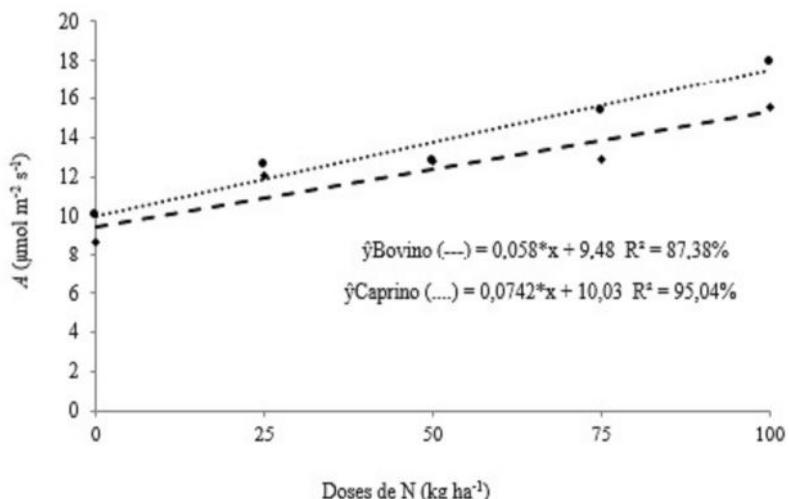


Fig. 6. Teor foliar de fósforo do meloeiro adubado com diferentes doses de N advindas de esterco bovino e caprino.

superiores aos encontrados no presente estudo, enfatizando que as plantas de meloeiro estavam deficientes de K. A mesma resposta foi obtida por VIANA *ET AL.* (2013), ao avaliarem trocas gasosas e os teores foliares de NPK em plantas de meloeiro adubadas com doses de biofertilizante, e constatarem que ao final do ciclo produtivo as plantas estavam supridas em N e P, porém deficientes em K.

Salienta-se que o solo utilizado no cultivo (Neossolo Regolítico) continha grande quantidade de K (88,0 mg dm<sup>-3</sup>) e que este é o elemento, contido no esterco bovino, mais rapidamente liberado nos primeiros 30 dias de decomposição (FREITAS *ET AL.*, 2012). Nesse sentido, os baixos teores de K, observados no presente estudo, podem ser explicados pela dificuldade de absorção do elemento da solução do solo, pois o fato deste possuir grandes quantidades de K<sup>+</sup>, não implica que ele está disponível para as plantas, pois segundo GOFF (2018), o processo de absorção do K pode ser interferido em situações de elevadas concentrações de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> podendo inibir sua absorção. Além do mais o excesso de N contribui para aumentar a necessidade de K pela planta, sendo este o segundo elemento mais acumulado nos tecidos do meloeiro (MELO *ET AL.*, 2012).

Mesmo com concentrações superiores de N e K, a aplicação de esterco caprino não foi eficiente para elevar os teores de NPK nos tecidos foliares do meloeiro. Esta resposta se deve ao fato de que o referido esterco possui taxa de decomposição mais lenta quando comparado ao

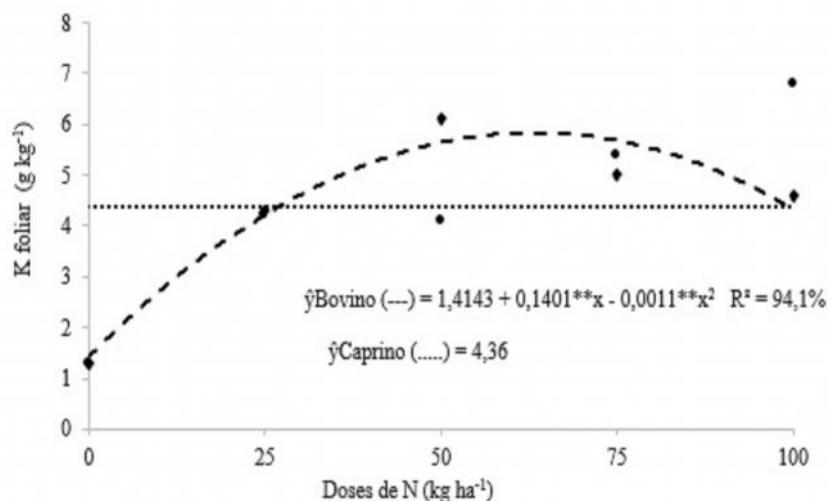


Fig. 7. Teor foliar de potássio do meloeiro adubado com diferentes doses de N advindas de esterco bovino e caprino.

bovino (FREITAS *ET AL.*, 2012), não havendo, portanto, tempo hábil para o mesmo expressar seu efeito, devido ao curto período da aplicação à avaliação (45 d.a.e.).

### CONCLUSÕES

A aplicação de N, independentemente da fonte orgânica, eleva a taxa de transpiração, a taxa fotossintética e a eficiência de carboxilação e diminui a concentração interna de CO<sub>2</sub> do meloeiro.

O fornecimento de N, tendo como fonte o esterco bovino, proporciona maiores teores de NPK nas folhas de meloeiro.

O fornecimento integral de N, tendo como fonte esterco caprino, não é aconselhável no cultivo de melão orgânico, pois seu período de decomposição é longo e a cultura possui ciclo curto.

### SUMMARY

A study was carried out with the objective of evaluating gas exchanges and leaf contents of NPK in organic melon grown under different sources and doses of nitrogen. The experimental design was in randomized blocks, with three replications, arranged in a 2 × 5 factorial scheme, with factor A represented by two types of manure (bovine and caprine), and factor B by five doses of N (0, 25, 50, 75 and 100 kg ha<sup>-1</sup>), based on the manure itself. Due to the N levels obtained in these materials, the

reference values of 156, 312, 468 and 625 kg ha<sup>-1</sup> of cattle manure and 67, 134, 201 and 268 kg ha<sup>-1</sup> of goat manure were applied to the soil. With the results obtained, it can be concluded that the application of N, regardless of the organic source, increases the rate of transpiration, photosynthesis rate and carboxylation efficiency and decreases the internal CO<sub>2</sub> concentration in the melon. The supply of N, using bovine manure as a source, provides higher levels of NPK in melon leaves. The full supply of N, using goat manure as a source, is not recommended in the cultivation of organic melon, as its decomposition period is long and the crop has a short cycle.

KEY-WORDS: *Cucumis melo*; bovine manure; goat manure; photosynthetic rate

## SUMÁRIO

Um estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro orgânico cultivado sob diferentes fontes e doses de nitrogênio. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, arranjados em esquema fatorial 2 × 5, sendo o fator A representado por dois tipos de esterco (bovino e caprino), e o fator B por cinco doses de N (0, 25, 50, 75 e 100 kg ha<sup>-1</sup>), tendo como fonte os próprios estercos. Em virtude dos teores de N obtidos nesses materiais, foram aplicados ao solo os valores de referência de: 156, 312, 468 e 625 kg ha<sup>-1</sup> de esterco bovino e 67, 134, 201 e 268 kg ha<sup>-1</sup> de esterco caprino. Com os resultados obtidos pode-se concluir que a aplicação de N, independentemente da fonte orgânica, eleva a taxa de transpiração, taxa de fotossíntese e eficiência de carboxilação e diminui a concentração interna de CO<sub>2</sub> no meloeiro. O fornecimento de N, tendo como fonte o esterco bovino, proporciona maiores teores de NPK nas folhas de meloeiro. O fornecimento integral de N, tendo como fonte esterco caprino, não é aconselhável o cultivo de melão orgânico, pois seu período de decomposição é longo e a cultura possui ciclo curto.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melo*; esterco bovino; esterco caprino; taxa fotossintética

## BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE JÚNIOR, W.P.; F. H. F. PEREIRA; O. B. FERNANDES; R. C. F. QUEIROGA & F. M. QUEIROGA. 2011. Efeito do nitrato de potássio na redução do estresse salino no meloeiro. *Revta Caatinga*, 24(3): 110-119, 2011.
- ANJOS, D.N.; R. C. V. VASCONCELOS; H. T. A. MENDES & A. C. V. CANGUSSU. 2014. Trocas gasosas em plantas de feijoeiro submetidas à fitorreguladores, N, P e K e micronutrientes. *Encyclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer*, 10, (19): 1796.

- BASSI, D.; M. MENOSSI & L. MATTIELLO. 2018. Nitrogen supply influences photosynthesis establishment along the sugarcane leaf. *Scientific Reports*, 8(1): 1-13.
- BOARETTO, A.E.; B. V. RAI; F. C. SILVA; J. C. CHITOLINA; M. J. TEDESCO & C. A. F. S. CARMO. 2009. *Amostragem acondicionamento e preparo de amostras de plantas para análise química*. In: Silva, F. C. (Org.). *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. 2. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica pp.59-86.
- BRITO, L.M.; A. SAMPAIO; R. PINTO; I. MOURÃO; J. COUTINHO. 2016. Lettuce response to organic and phosphate fertilizers and root mycorrhization. *Jour. Plant Nutrition* 39 (6): 842-849.
- CARDOSO, A.F.; H. C. O. CHARLO; L. A. ITO; J. C. CORÁ & L. T. BRAZ. 2010. Teores foliares de nutrientes em melão rendilhado cultivado em fibra da casca de coco reutilizada. *Hortic brasil*. 28 (2): 378-384.
- CODY, R. 2015. *An Introduction to SAS University Edition*. Cary, NC. SAS Institute, 366.
- DALASTRA, G. M.; M. M. ECHER; V. F. GUIMARÃES; T. L. HACHMANN & A. M. INAGAKI. 2014. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta. *Bragantia*, 73 (4): 365-371.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. 2009. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Rio de Janeiro: Embrapa Solos; 627 pp.
- FREIRE, G.M.; J. F. MEDEIROS; F. A. OLIVEIRA; M. G. AMÂNCIO; N. C. PONTES; I. A. A. SOARES & A. L. M. SOUZA. 2009. Aplicação de composto orgânico líquido via fertirrigação na cultura do meloeiro. *Bioscience Journal*, 25 (5): 49-55.
- FREITAS, M. S. C.; C. A. S. ARAÚJO & D. J. SILVA. 2012. Decomposição e liberação de nutrientes de estercos em função da profundidade e do tempo de incorporação. *Revta Semiárido De Visu*, 2 (1): 150-161.
- GOFF, J. P. 2018. INVITED REVIEW: MINERAL ABSORPTION MECHANISMS, MINERAL interactions that affect acid-base and antioxidant status, and diet considerations to improve mineral status. *Journ. Dairy Science*, 101 (4) : 2763-2813.
- KAEFER, J. E. ; V. F. GUIMARÃES; A. RICHART; G. O. TOMM & A. L. MÜLLER. 2014. Produtividade de grãos e componentes de produção da canola de acordo com fontes e doses de nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 49 (4): 273-280.
- LIMA, G. S.; H. R. GHEYI; R. G. NOBRE; L. A. A. SOARES; P. D. FERNANDES & G. F. FURTADO. 2017. Trocas gasosas, pigmentos cloroplastídicos e

- dano celular na mamoneira sob diferentes composições catiônicas da água. *Irriga*, 22 (4): 757-774.
- MELO, D. M.; R. CASTOLDI; H. C. O. CHARLO; F. S. GALATTI & L. T. BRAZ. 2012. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. *Caatinga*, 25(1): 58-66.
- MONTEIRO NETO, J. L. L. N. D. LIMA; I. L. G. S. CARMO; E. S. SILVA; A. P. SILVA & R. D. MEDEIROS. 2016. Sucessão de culturas e doses de nitrogênio no rendimento da melancia em condições edafoclimáticas de Savana. *Revista Agro@mbiente On-line*, 10 (4): 309-316. <<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i4.3462>>.
- NUNES, O. M.; C. M. RIBEIRO & C. F. PAMPLONA. 2018. A produção familiar no município de Dom Pedrito: uma análise da cultura do melão entre 2005 e 2015. *Revta Gedeccon-gestão e Desenvolvimento em Contexto*, 6 (1): 1-22.
- OLIVEIRA, A. E. S.; J. R. SÁ; J. F. MEDEIROS; N. W. NOGUEIRA & K. J. P. SILVA. 2010. Interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas. *Revista Verde*, 5 (3): 53-58.
- PEREIRA FILHO, J. V.; F. M. L. BEZERRA; K. L. CHAGAS; T. C. SILVA & C. C. M. S. PEREIRA. 2015. Trocas gasosas e fitomassa seca da cultura do meloeiro irrigado por gotejamento nas condições semiáridas do Nordeste. *Revta brasil Agric. Irrigada*, 9 (3): 171-182.
- PIRASTEH-ANOSHEH, H.; G. RANJBAR; H. PAKNIYAT & Y. EMAM. 2016. *Physiological mechanisms of salt stress tolerance in plants: An overview*. In: Azooz, M.M.; Ahmad, P. (Ed.), *Plant-environment interaction: Responses and approaches to mitigate stress*. New Jersey, US. Pp.141-160.
- SÁ, F. V. S.; H. R. GHEYI; C. S. LIMA; E. P. PAIVA; R.C. L. MOREIRA & L. A. SILVA. 2018. Water salinity, nitrogen and phosphorus on photochemical efficiency and growth of west indian cherry. *Revta brasil. Eng. Agríc. Ambient.* 22 (3): 158-163.
- SANTOS, A. P. G.; T. V. A. VIANA; G. G. SOUSA; L. M. G. Ó; B. M. AZEVEDO & A. M. SANTOS. 2014. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. *Hortic. brasil.*, 32 (4): 409-416.
- SANTOS, R. A.; F. A. GOMES; H. R. GUARIZ & T. B. S. PORTO. 2019. *Produção e qualidade do meloeiro em sistema orgânico de produção no semiárido baiano*, vol. 14 (3): 397-405.
- SILVA, F. G.; W. F. DUTRA; A. F. DUTRA; I. M. OLIVEIRA; L. M. B. FILGUEIRAS, L.M. B. & A. S. MELO. 2015. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. *Revta brasil. Eng. Agríc. Ambiental*, 19 (10): 946-952.

- TAIZ, L.; E. ZEIGER; I. M. MOLLER & A. MURPHY. 2017. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 918 pp.
- VIANA, T. V. A.; A. P. G. SANTOS; G. G. SOUSA; L. G. PINHEIRO NETO; B. M. AZEVEDO & B. F. AQUINO. 2013. Trocas gasosas e teores foliares de N, P e K em meloeiro adubado com biofertilizantes. *Revta brasil. Ciênc. Agr.*, 8 (4): 595-601.

---

Recebido em 10 de julho de 2020.

